

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-182488

(43)Date of publication of application : 11.07.1997

(51)Int.Cl.

H02P 7/00
G03G 15/00
G03G 15/01
G03G 21/14

(21)Application number : 07-337013

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 25.12.1995

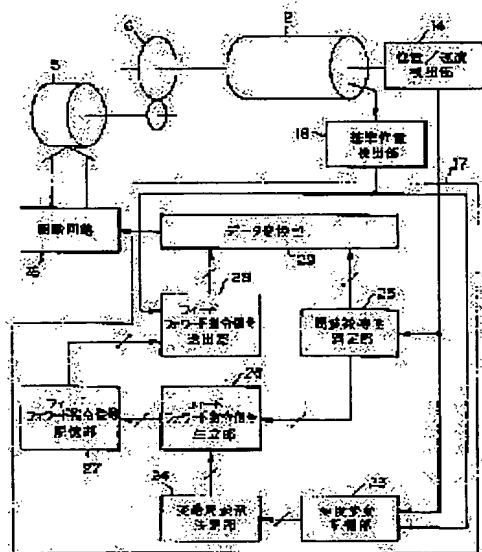
(72)Inventor : NOGUCHI TAKESHI

(54) DRIVE CONTROLLER FOR IMAGE FORMATION APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a drive controller by which an irregularity in the density of an output image and the generation of the deviation of a registration are prevented by a method wherein a rotating member is controlled with high accuracy without a need of a complicated operation.

SOLUTION: A change-frequency decision part 24 which decides a dominant change frequency f1 on the basis of speed change data, on one rotation of a photoreceptor drum 2, stored in a speed-change storage part 23 is installed. A frequency-characteristic measuring part 25 which measures the frequency characteristic of a drive transmission system on the basis of speed change data to be output from a position/speed detection part 14 is installed. On the basis of the frequency characteristic and the change frequency f1, a feed-forward command-signal generation part 26 generates a feed-forward command signal, and the drum 2 is controlled on the basis of the generated feed-forward instruction signal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-182488

(43) 公開日 平成9年(1997)7月11日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 P 7/00			H 0 2 P 7/00	B
G 0 3 G 15/00	3 0 3		G 0 3 G 15/00	3 0 3
15/01	1 1 1		15/01	1 1 1 Z
21/14			21/00	3 7 2

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-337013

(22) 出願日 平成7年(1995)12月25日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 野口 武史

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクナカイ富士ゼロックス株式会社内

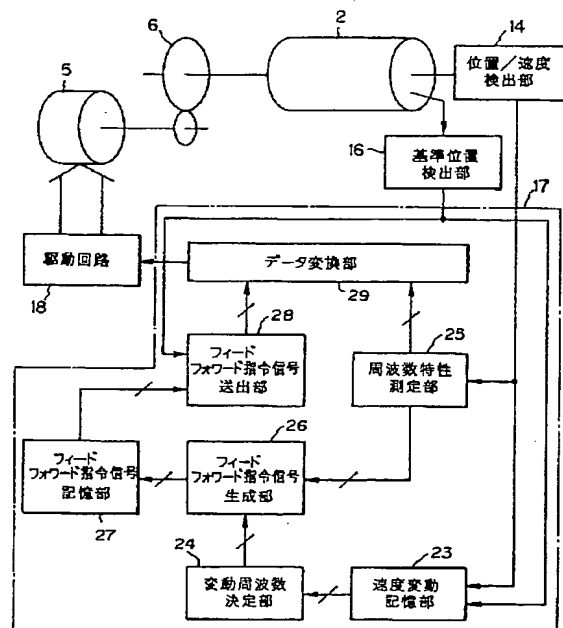
(74) 代理人 弁理士 平田 忠雄

(54) 【発明の名称】 画像形成装置の駆動制御装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 煩わしい作業を要せずに回転部材を高精度に制御して、出力画像の濃度ムラや、レジストレーションのずれの発生を防ぐ。

【解決手段】 速度変動記憶部23に記憶された感光体ドラム2の1回転の速度変動データから支配的な変動周波数 f_1 を特定する変動周波数決定部24と、位置/速度検出部14から出力される速度変動データから駆動伝達系の周波数特性を測定する周波数特性測定部25と、該周波数特性と該変動周波数 f_1 に基づいてフィードフォワード指令信号生成部26でフィードフォワード指令信号を生成し、生成したフィードフォワード指令信号に基づいてドラム2を制御する。



THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK

【特許請求の範囲】

【請求項1】 フィードフォワード指令信号に基づいて、像担持体、転写材搬送体等の回転部材を回転させるトルク発生源を駆動する駆動手段を制御する画像形成装置の駆動制御装置において、前記回転部材の定常時の1回転の速度変動を表す速度変動データを記憶する速度変動記憶手段と、前記速度変動記憶手段に記憶された前記速度変動データから支配的な変動周波数を特定する変動周波数決定手段と、前記トルク発生源から前記回転部材までの駆動伝達系の周波数応答特性を求め、これから前記支配的な変動周波数における前記駆動伝達系の応答特性を算出する応答特性算出手段と、前記速度変動記憶手段に記憶された前記速度変動データ、及び前記応答特性算出手段によって算出された前記駆動伝達系の応答特性に基づいて前記フィードフォワード指令信号を生成するフィードフォワード指令信号生成手段を備えていることを特徴とする画像形成装置の駆動制御装置。

【請求項2】 前記応答特性算出手段は、前記応答特性として前記駆動伝達系の周波数特性の前記支配的な変動周波数における前記駆動伝達系の応答時間遅れを算出し、

前記フィードフォワード指令信号生成手段は、前記速度変動記憶手段に記憶された前記速度変動データの位相を前記応答特性算出手段によって算出された前記応答時間遅れ分だけ進めて前記フィードフォワード指令信号を生成する構成の請求項1の画像形成装置の駆動制御装置。

【請求項3】 前記応答特性算出手段は、前記応答特性として前記駆動伝達系の周波数特性の前記支配的な変動周波数における前記駆動伝達系の応答時間遅れと利得を算出し、

前記フィードフォワード指令信号生成手段は、前記速度変動記憶手段に記憶された前記速度変動データの位相を前記応答特性算出手段によって算出された前記応答時間遅れ分だけ進めると共に、前記速度変動データに前記利得の負の逆数を乗じて前記フィードフォワード指令信号を生成する構成の請求項1の画像形成装置の駆動制御装置。

【請求項4】 前記フィードフォワード指令信号生成手段は、前記フィードフォワード指令信号の生成を電源投入直後に1度実行する構成を有する請求項1の画像形成装置の駆動制御装置。

【請求項5】 前記フィードフォワード指令信号生成手段は、前記フィードフォワード指令信号の生成を前記回転部材の速度変動が所定の値より大なる値になったときに実行する構成を有する請求項1の画像形成装置の駆動制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、像担持体、或いは転写材搬送体等の回転部材の駆動を制御する画像形成装置の駆動制御装置に関し、特に、煩わしい作業を要することなく回転部材を高精度に制御できるようにして、出力画像の濃度ムラや、レジストレーションのずれの発生を防ぐようにした画像形成装置の駆動制御装置に関する。

【0002】

- 10 【従来の技術】レーザプリンタ、複写機の静電画像形成プロセスを利用する画像形成装置にあっては、感光体ドラム、転写ドラム、中間転写ベルト等の像担持体や、転写ベルト等の転写材搬送体といった回転部材を備えており、この回転部材の位置、及び速度変動を抑制して、出力画像上の濃度ムラや、レジストレーションのずれを防ぐことが重要な課題になっている。

- 20 【0003】そこで、このような回転部材の位置および速度変動を抑制する、従来の画像形成装置の駆動制御装置として、例えば、特開平3-118796号公報に示されるものがある。

- 30 【0004】この画像形成装置の駆動制御装置は、感光体ドラム、転写ドラム等の像担持体を回転させるステッピングモータと、ステッピングモータの複数の励磁巻線を所定の順序で切換励磁してステッピングモータを駆動する駆動手段と、予め求めたステッピングモータの速度変動データを記憶する記憶手段と、記憶手段に記憶されている速度変動データに応じてステッピングモータの励磁切換時間間隔を、周期性を持たせて変動させることにより駆動手段を制御する制御手段を備えて構成されている。

- 【0005】このような構成では、画像形成を行うために像担持体を回転させると、制御手段が記憶手段に記憶された速度変動データに応じてステッピングモータの励磁切換時間間隔を、周期性を持たせて変動させ、ステッピングモータの速度変動を低減させる。このため、ステッピングモータの回転変動に基づく像担持体の回転変動が抑制され、出力画像の濃度むらやレジストレーションのずれを防ぐことができる。

- 40 【0006】また、この画像形成装置の駆動制御装置によれば、記憶手段に複数の速度変動データを記憶させ、その中の1つの速度変動データを選択してステッピングモータの励磁切換時間間隔を制御できるようにもなっている。この場合、出力画像を参考にして最も画像が良好になる速度変動データを1つ選択すれば、それ以降の画像形成において、像担持体の回転変動が抑制され、出力画像の濃度むらやレジストレーションのずれを防ぐことができる。

【0007】

- 50 【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の画像形成装置の駆動制御装置によると、ステッピングモータの

速度変動を補正するように駆動手段を制御しているため、像担持体で発生している回転変動がステッピングモータの速度変動に起因していれば、像担持体の回転変動を改善することができ、トルク伝達手段等の動特性等に基づく変動等、他の原因に基づくものであると、変動改善効果は全く期待できないという問題がある。

【0008】また、速度変動データを複数記憶しておき、複数の速度変動データの1つを選択してステッピングモータの駆動手段を制御する場合、記憶容量を無駄に消費するため、コストアップになる。また、速度変動データの選択は実験を繰り返して試行錯誤的に行われるため、作業効率が悪く、速度変動データの再選択が簡単に行えない。このため、部品の磨耗や環境変化によってステッピングモータの励磁切替時間間隔の最適ポイントが移動してしまい、出力画像に濃度むらやレジストレーションずれが生じるようになった場合、ステッピングモータの励磁切替時間間隔を新たな最適ポイントに設定し直す作業に大きな手間を要する。

【0009】従って、本発明の目的は、煩わしい作業を要せずに回転部材を高い精度で制御できるようにして、出力画像の濃度ムラや、レジストレーションのずれの発生を防ぐことができる画像形成装置の駆動制御装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は上記問題点に鑑み、煩わしい作業を要せずに回転部材を高精度で制御できるようにして、出力画像の濃度ムラや、レジストレーションのずれの発生を防ぐため、回転部材の定常時の1回転の速度変動を表す速度変動データを記憶する速度変動記憶手段と、速度変動記憶手段に記憶された速度変動データから支配的な変動周波数を特定する変動周波数決定手段と、トルク発生源から回転部材までの駆動伝達系の周波数応答特性を求め、これから支配的な変動周波数における駆動伝達系の応答特性を算出する応答特性算出手段と、速度変動記憶手段に記憶された速度変動データ、及び応答特性算出手段によって算出された駆動伝達系の応答特性に基づいてフィードフォワード指令信号を生成するフィードフォワード指令信号生成手段を備えた画像形成装置の駆動制御装置を提供するものである。

【0011】上記応答特性算出手段は、応答特性として駆動伝達系の周波数特性の支配的な変動周波数における駆動伝達系の応答時間遅れを算出し、上記フィードフォワード指令信号生成手段は、速度変動記憶手段に記憶された速度変動データの位相を応答特性算出手段によって算出された応答時間遅れ分だけ進めてフィードフォワード指令信号を生成する構成が好ましい。

【0012】上記応答特性算出手段は、応答特性として駆動伝達系の周波数特性の支配的な変動周波数における駆動伝達系の応答時間遅れと利得を算出し、上記フィードフォワード指令信号生成手段は、速度変動記憶手段に

記憶された速度変動データの位相を応答特性算出手段によって算出された応答時間遅れ分だけ進めると共に、速度変動データに利得分の負の逆数を乗じてフィードフォワード指令信号を生成する構成が好ましい。

【0013】上記フィードフォワード指令信号生成手段は、フィードフォワード指令信号の生成を電源投入直後に1度実行する構成を有することが好ましい。

【0014】上記フィードフォワード指令信号生成手段は、フィードフォワード指令信号の生成を回転部材の速度変動が所定の値より大なる値になったときに実行する構成を有することが好ましい。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の画像形成装置の駆動制御装置を添付図面を参照しながら詳細に説明する。

【0016】図1には、本発明の第1の実施の形態における画像形成装置の構成が示されている。この画像形成装置は、画像データに基づいて変調されたレーザ光を出射するレーザ光源、及びそのレーザ光を偏向する回転多面鏡等を有したレーザ光走査ユニット1と、レーザ光の露光を受けながら副走査方向に回転して静電潜像を形成する感光体ドラム2と、感光体ドラム2を帯電する帯電器3と、感光体ドラム2に形成された静電潜像をトナー現像する現像機4と、回転トルクを発生するモータ5と、モータ5から発生した回転トルクを感光体ドラム2に伝達するトルク伝達機構6と、感光体ドラム2の位置、或いは速度に応じた周期のパルス信号を出力するロータリエンコーダ7と、記録紙9を給紙して感光体ドラム2の転写ポイントまで導く給紙装置8と、転写ポイントに導かれた記録紙9に感光体ドラム2のトナー像を転写する転写器10と、記録紙9の転写像を定着する定着器11と、転写像の定着が済んだ記録紙が排出される排出トレイ12を備えて構成され、感光体ドラム2、帯電器3、現像器4、及び転写器10がプロセスカートリッジとして自由に着脱できるようになっている。

【0017】図2には、上記第1の実施の形態における感光体ドラム2の駆動を制御する画像形成装置の駆動制御装置の構成が示されている。この画像形成装置の駆動制御装置は、モータ5、トルク伝達機構6、及び感光体ドラム2より成る駆動伝達系と、感光体ドラム2の位置、或いは速度に応じた周期のパルス信号を出力するロータリエンコーダ7と、ロータリエンコーダ7から発生したパルス信号に基づいて感光体ドラム2の位置、及び速度を検出して、速度変動を算出する位置/速度検出部14と、感光体ドラム2の基準位置マーク15を検出して基準位置信号を出力する基準位置検出部16と、電源スイッチの投入時に設定モードのプログラムを実行して、感光体ドラム2を定常回転させ、位置/速度検出部14から出力される速度変動信号と基準位置検出部16から出力される基準位置信号に基づいてフィードフォワード指令信号を生成し、作成が終了すると定常モードに

移行して、通常のプログラムを実行することにより、設定モード時に作成したフィードフォワード指令信号に基づいて駆動回路18を制御する制御部17と、制御部17から出力されるフィードフォワード指令信号に応じて駆動信号を出力してモータ5を駆動する駆動回路18を有している。

【0018】モータ5は、低コスト、及び高精度で駆動されることが望ましく、例えば、シャフトに歯切り加工を施したDCブラシレスモータ、或いはステッピングモータを使用する。ステッピングモータを使用する場合に

は、回転速度変動と消費電力を小さくするため、負荷トルクを考慮しながら可能な限り小さな電流値で定電流駆動する。

【0019】トルク伝達機構6は、減速ギア、或いはタイミングベルトを使用する。減速ギアとしては、例えば、歯当たりが良く、トルク変動を伝達にくいポリアセタール(POM)で構成されたヘリカルギアを使用する。一方、タイミングベルトとしては、歯当たりにより発生する回転変動周波数を高くして高精度駆動を確保するため、負荷トルクを考慮しながら可能な限りピッチな

小さなものを使用する。負荷トルクが小さい場合には、タイミングベルトの代わりにスチールベルトを使用すると、歯当たりによる回転変動がなくなるので更に高精度な駆動が実現可能となる。

【0020】タイミングベルト、及びスチールベルトを用いる場合には、図3に示すようなベルトテンショナーが使用される。このベルトテンショナーは、フレーム13に固定されたベース13Aと、ベルト21と接して回転するローラ19を一端に有したロッド部材19Aと、

ベース13A上においてロッド部材19Aを矢印方向に摺動自在に支持する摺動機構部20と、ロッド部材19Aの他端とベース13Aとの間に取り付けられた弾性部材22を有し、弾性部材22の弾性変形によって常に所定の張力がベルト21に付与されるように構成されている。

【0021】また、感光体ドラム2の回転に応じた信号を発生する手段として、ロータリエンコーダ7の他にタコジェネレータを適用しても良い。

$$\text{応答遅れ}\phi_1\text{相当分} = \frac{1}{f_1} \times \frac{\phi_1}{360} \quad (s) \quad \dots (1)$$

$$\begin{aligned} f_1 &: [\text{Hz}] \\ \phi_1 &: [\text{degree}] \end{aligned}$$

そして、このように応答遅れ ϕ_1 、相当分進めた速度変動データにゲイン K_1 の負の逆数、つまり、 $-1/K_1$ を乗ずることによりフィードフォワード指令信号を生成する。

【0024】以下、上記第1の実施の形態における感光体ドラム2の駆動制御の動作について、図5から図8を参照しながら説明する。

*【0022】制御部17は、図4に示すように、設定モードにおいて感光体ドラム2を定常回転させた時、基準位置検出部16から出力される基準位置信号を測定開始基準にして位置/速度検出部14から出力される感光体ドラム2の1回転の速度変動データを記憶する速度変動記憶部23と、速度変動記憶部23に記憶された速度変動データを周波数分解し、支配的な変動周波数 f_1 を特定する変動周波数決定部24と、設定モードにおいて感光体ドラム2を定常回転させた時、位置/速度検出部14から出力される速度変動データを入力して、駆動伝達系の周波数特性を測定する周波数特性測定部25と、周波数特性測定部25で測定された駆動伝達系の周波数特性と変動周波数決定部24で抽出された速度変動データの支配的な変動周波数 f_1 に基づいてフィードフォワード指令信号を生成するフィードフォワード指令信号生成部26と、フィードフォワード指令信号生成部26で生成されたフィードフォワード指令信号を次の設定モードで再びフィードフォワード指令信号が生成されるまで記憶するフィードフォワード指令信号記憶部27と、定常モード時にフィードフォワード指令信号記憶部27に記憶されたフィードフォワード指令信号を読み出し、これを基準位置検出部20から出力される基準位置信号に基づいて所定のタイミングで出力するフィードフォワード指令信号送出部28と、フィードフォワード指令信号送出部28、及び周波数特性測定部25から入力した信号を、駆動回路18が受け取る信号に変換するデータ変換部29を備えて構成されている。

【0023】フィードフォワード指令信号生成部26は、周波数特性測定部25で測定された駆動伝達系の周波数特性と変動周波数決定部24で抽出された速度変動データの支配的な変動周波数 f_1 に基づいて、支配的な変動周波数 f_1 における駆動伝達系の応答遅れ ϕ_1 とゲイン K_1 を算出する。そして、速度変動記憶部23に記憶されている感光体ドラム1回転分の速度変動データの位相を変動周波数 f_1 における駆動伝達系の応答遅れ ϕ_1 相当分だけ進めさせる。ここで、応答遅れ ϕ_1 相当分[s]は、以下の(1)式により算出することができる。

【数1】

【0025】まず、ユーザ等によって電源が投入されると、制御部17が設定モードのプログラムを実行する。即ち、制御部17は駆動回路18に所定の制御信号を出力して駆動回路18から一定の周波数、或いは電流値の駆動信号を出力させ、モータ5を定速駆動させることにより、感光体ドラム2を定常回転させる。

【0026】感光体ドラム2が定常回転すると、ロータ

リエンコーダ7から感光体ドラム2の回転に応じたパルス信号が出力され、位置/速度検出部14がこのパルス信号に基づいて感光体ドラム2の位置、及び速度を検出して感光体ドラム2の速度変動を算出し、これを速度変動信号として制御部17に出力する。また、基準位置検出部16が感光体ドラム2の基準位置マークを検出して、基準位置信号を制御部17に出力する。

【0027】制御部17では、速度変動記憶部23が基準位置信号を入力開始基準にして速度変動信号を入力し、図5に示すような感光体ドラム2の1回転の速度変動データを記憶すると共に、その速度変動データを変動周波数決定部24に出力する。変動周波数決定部24は、図6に示すように、速度変動データの周波数分解を行って支配的な変動周波数 f_1 を抽出し、この変動周波数 f_1 のデータをフィードフォワード指令信号生成部26に出力する。

【0028】一方、周波数特性測定部25が位置/速度検出部14から出力される速度変動信号を入力して、図7に示すような駆動伝達系の周波数特性、つまり、変動周波数と応答特性（ゲイン、位相）の関係を測定し、この測定データをフィードフォワード信号生成部26に出力する。

【0029】フィードフォワード指令信号生成部26は、周波数特性測定部25から入力した駆動伝達系の周波数特性と変動周波数決定部24から入力した変動周波数 f_1 に基づいて支配的な変動周波数 f_1 における駆動伝達系の応答遅れ ϕ_1 とゲイン K_1 を算出する。そして、前述した(1)式に基づいて応答遅れ ϕ_1 、相当分を算出し、図8の(a)に示すように、速度変動記憶部23に記憶されている感光体ドラム1回転分の速度変動データの位相を変動周波数 f_1 における駆動伝達系の応答遅れ ϕ_1 、相当分だけ進めさせる。このとき、図8の(b)に示すように、測定開始直後の応答遅れ ϕ_1 、相当分データが測定開始時点を基準とすると、時間軸負側にはみ出すが、このはみ出した応答遅れ ϕ_1 、相当分データは図8の(c)に示すように、速度変動データの最後に移動する。そして、図8の(a)の速度変動データにゲイン K_1 の負の逆数、つまり、 $-1/K_1$ を乗ずることによりフィードフォワード指令信号を生成する。

【0030】フィードフォワード指令信号生成部26で生成されたフィードフォワード指令信号は、フィードフォワード指令信号記憶部27に記憶され、このフィードフォワード指令信号の記憶によって設定モードのプログラムの実行が終了する。

【0031】一方、定常モードでは、画像形成の指令を受けると、定常モードのプログラムを実行し、フィードフォワード指令信号記憶部27に記憶されたフィードフォワード指令信号に基づいて駆動回路18、つまり、感光体ドラム2の駆動をフィードフォワード制御する。即ち、画像形成の指令を受けると、フィードフォワード指

令信号送出部28がフィードフォワード指令信号記憶部27に記憶されたフィードフォワード指令信号を読み出し、これを基準位置検出部16から出力される基準位置信号に基づいて所定のタイミングでデータ変換部29に送出する。データ変換部29は入力したフィードフォワード指令信号を駆動回路18が受け取れる信号に変換し、これを制御信号として駆動回路18に出力する。

【0032】駆動回路18は、フィードフォワード指令信号記憶部27に記憶されたフィードフォワード指令信号に応じた制御信号を入力すると、その制御信号に応じた駆動信号をモータ5に出力して、モータ5、つまり、感光体ドラム2を駆動する。

【0033】このように感光体ドラム2の速度変動データを予め実測で求め、この速度変動データに基づいて駆動伝達系の周波数特性、つまり速度変動の支配的な周波数における応答特性を考慮したフィードフォワード指令信号を生成して、モータ5の駆動を制御するようにしたため、駆動伝達系全体の原因を含めた速度変動を補正することができ、感光体ドラム38を高精度に制御して、感光体ドラム38の回転変動を抑制することができる。従って、出力画像むらや、レジストレーションのずれがない高画質な画像を得ることができる。

【0034】図9には、本発明の第2の実施の形態における画像形成装置としてカラー複写機30の構成が示されている。この画像形成装置は、プラテン32に配置される原稿（図示せず）を走査して原稿画像を読み取るイメージセンサ33、イメージセンサ33を駆動するモータ31を有する画像入力部34と、画像入力部34で読み取られ、図示しない画像処理部で処理された画像信号に基づいて記録紙に画像形成を行う画像出力部35より構成されている。

【0035】画像出力部35は、画像情報に応じたレーザ光を射出して、反射ミラー37を介して感光体ドラム38を走査するレーザ光走査ユニット36と、Y、M、C、BKのカラートナーユニットを備え、感光体ドラム38の表面に所定のカラーのトナーを供給する現像ユニット39と、記録紙40を送出する給紙ロール41と、記録紙40を搬送する記録紙搬送路42と、記録紙40を所定のタイミングで転写位置に供給するレジストレーションロール43と、記録紙40に電荷を付与する吸着用帯電器44と、記録紙40を保持して回転する搬送ドラム45と、搬送ドラム45の転写位置に設けられて所定の電荷を付与する転写用帯電器46と、記録紙40を搬送ドラム45より剥離させる電荷を付与する剥離用帯電器47と、記録紙40に転写されたトナー像を定着させる定着ユニット48と、トナー像の定着された記録紙が排出される排紙トレイ49と、感光体ドラム38に残留したトナーを除去するクリーナ50と、感光体ドラム38に所定の電荷を与える帯電器51と、駆動電圧に応じた回転トルクを発生するモータ52と、モータ52で

発生した回転トルクを感光体ドラム 38 に伝達するタイミングベルト 53 を有している。

【0036】タイミングベルト 53 は、負荷トルクを考慮しながら可能な限りピッチの小さなものを選択する。負荷トルクが小さい場合には、スチールベルトを用いても良い。また、タイミングベルト 53 や、スチールベルトは、第 1 の実施の形態で説明した、図 3 に示すベルトテンショナーによって常に所定の張力が付与されるように構成されている。

【0037】このような画像形成装置において、前述した駆動制御装置によって感光体ドラム 38 の速度変動データから駆動伝達系の周波数特性を考慮したフィードフォワード指令信号を生成し、これに基づいてモータ 52 の駆動回路を制御すれば、感光体ドラム 38 を高精度に制御することができ、感光体ドラム 38 の回転変動を抑制することができる。従って、出力画像の色むらや、カラーレジストレーションのずれがない、高画質のカラー画像を形成することができる。

【0038】なお、第 2 の実施の形態において、制御部 17 は通常、図 10 の (a) に示すように、カラー複写機 30 のフロントパネル 54 の内部に設けられるが、図 10 の (b) に示すように、カラー複写機 30 がリモートコントロール可能な計算機 55 が接続されている場合には、計算機 55 に前述した機能を持たせて代用させることもできる。

【0039】図 11 には、本発明の第 3 の実施の形態の画像形成装置の駆動制御装置の構成が示されている。この図において図 2 と同一の部分には同一の引用数字、符号を付したので重複する説明は省略する。

【0040】この画像形成装置の駆動制御装置は、トルク伝達機構 6 を介してモータ 5 から回転トルクを入力する駆動ロール 57、及び従動ロール 58A~58C に張架され、駆動ロール 57 の回転によって記録紙を転写部、及び定着部まで搬送する記録紙搬送ベルト 56 をフィードフォワード制御するように構成されている。

【0041】この画像形成装置の駆動制御装置においても、駆動ロール 57 の速度変動データから駆動伝達系の周波数特性を考慮したフィードフォワード指令信号を生成し、これに基づいてモータ 5 の駆動回路を制御すれば、記録紙搬送ベルト 56 を高精度に制御することができ、記録紙搬送ベルト 56 の回転変動を抑制することができる。

【0042】なお、第 3 の実施の形態では、記録紙搬送ベルト 56 の位置および速度に応じたパルス周期のパルス信号を発生させるパルス発生手段を、ロータリエンコーダによって構成したが、例えば、図 12 に示すように、記録紙搬送ベルト 56 の端部に形成された等間隔のマーク 59 と、マーク 59 を検出する発光素子と受光素子より成るマーク検出器 60 によって構成しても良い。このような構成では、記録紙搬送ベルト 56 の動きを直

接検出しているので、より高精度な駆動制御を実現することができる。また、マーク検出器 60 はラインイメージセンサで構成しても良い。

【0043】図 13 には、本発明の第 5 の実施の形態に係る画像形成装置の構成が示されている。この実施の形態の画像形成装置は、モータ 61 から回転トルクを受けて駆動し、記録紙を矢印方向に供給する供給ロール 62 と、モータ 63 から回転トルクを受けて駆動し、供給ロール 62 から供給された記録紙を搬送する記録紙搬送ベルト 64 と、記録紙搬送ベルト 64 に記録紙を吸着させる吸着器 65 と、モータ 66A~66D からトルク伝達機構 67A~67D を介して駆動される感光体ドラム 68A~68D と、感光体ドラム 68A~68D を露光して表面に静電潜像を形成するレーザ光走査ユニット 69A~69D と、感光体ドラム 68A~68D の静電潜像をトナー現像する Y、M、C、BK の現像機 70A~70D と、記録紙搬送ベルト 64 を介して搬送される記録紙に各感光体ドラム 68A~68D に形成された各色のトナー像を転写する転写ロール 71A~71D と、静電潜像形成前に感光体ドラム 68A~68D を帯電する帯電器 72A~72D と、各色の転写が終了した記録紙の転写像を定着する定着ロール 73 を有して構成されている。

【0044】このような画像形成装置において、記録紙搬送ベルト 64 を駆動するモータ 63、及び Y、M、C、BK の感光体ドラム 68A~68D をそれぞれ駆動するモータ 66A~66D を、前述した駆動制御装置によってこれら制御対象の定常回転の速度変動を予め測定して生成したフィードフォワード指令信号に基づいて制御すれば、記録紙搬送ベルト 64、及び各感光体ドラム 68A~68D をそれぞれ高精度に制御することができ、各々の回転変動を抑制することができる。このため、出力画像の色むらや、カラーレジストレーションのずれがない、高画質のカラー画像を形成することができる。

【0045】また、図 14 に示すように、モータ 75 によって駆動する中間転写ベルト 74 を使用する画像形成装置に駆動制御装置を適用することによって、モータ 76 によって回転する供給ロール 77 によって 2 次転写地点に供給された記録紙に、2 次転写ロール 78 によりカラートナー像を転写する際のカラートナー像の色むらや、カラーレジストレーションのずれを防ぐこともできる。

【0046】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明の画像形成装置の駆動制御装置によると、回転部材の速度変動データを求めて、これから駆動伝達系の変動周波数の応答特性を考慮したフィードフォワード指令信号を生成し、生成したフィードフォワード指令信号に基づいて回転部材を制御するようにしたため、煩わしい作業を要せずに回転

部材を高精度に制御して、出力画像の濃度ムラや、レジストレーションのずれの発生を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態を示す説明図。

【図 2】第 1 の実施の形態における駆動制御装置の構成を示す説明図。

【図 3】第 1 の実施の形態におけるベルトテンショナーの構成を示す説明図。

【図 4】第 1 の実施の形態における駆動制御装置の制御部の構成を示す説明図。

【図 5】第 1 の実施の形態における速度変動データを示す説明図。

【図 6】第 1 の実施の形態における駆動伝達系の周波数特性を示す説明図。

【図 7】第 1 の実施の形態における支配的な変動周波数成分を示す説明図。

【図 8】第 1 の実施の形態におけるフィードフォワード指令信号の生成方法を示す説明図。

【図 9】本発明の第 2 の実施の形態を示す説明図。

【図 10】第 2 の実施の形態における駆動制御装置の配置を示す説明図。

【図 11】本発明の第 3 の実施の形態を示す説明図。

【図 12】本発明の第 4 の実施の形態を示す説明図。

【図 13】本発明の第 5 の実施の形態を示す説明図。

【図 14】本発明の第 6 の実施の形態を示す説明図。

【符号の説明】

1 レーザ光走査ユニット

2 感光体ドラム

3 帯電器

4 現像機

5 モータ

6 トルク伝達機構

7 ロータリエンコーダ

8 給紙装置

9 記録紙

10 転写器

11 定着器

12 排出トレイ

13 フレーム

13 A ベース

14 位置／速度検出部

15 基準位置マーク

16 基準位置検出部

17 制御部

18 駆動回路

19 ローラ

19 A ロッド部材

20 摺動機構部

21 ベルト

22 弾性部材

23 速度変動記憶部

24 変動周波数決定部

25 周波数特性測定部

26 フィードフォワード指令信号生成部

27 フィードフォワード指令信号記憶部

28 フィードフォワード指令信号送出部

29 データ変換部

30 カラー複写機

31 モータ

10 32 ブラテン

33 イメージセンサ

34 画像入力部

35 画像出力部

36 レーザ光走査ユニット

37 反射ミラー

38 感光体ドラム

39 現像ユニット

40 記録紙

41 給紙ロール

20 42 記録紙搬送路

43 レジストレーションロール

44 吸着用帯電器

45 搬送ドラム

46 転写用帯電器

47 剥離用帯電器

48 定着ユニット

49 排紙トレイ

50 クリーナ

51 帯電器

30 52 モータ

53 タイミングベルト

54 フロントパネル

55 計算機

56 記録紙搬送ベルト

57 駆動ロール

58 A～58 C 従動ロール

59 マーク

60 マーク検出器

61 モータ

40 62 供給ロール

63 モータ

64 記録紙搬送ベルト

65 吸着器

66 A～66 D モータ

67 A～67 D トルク伝達機構

68 A～68 D 感光体ドラム

69 A～69 D レーザ光走査ユニット

70 A～70 D 現像機

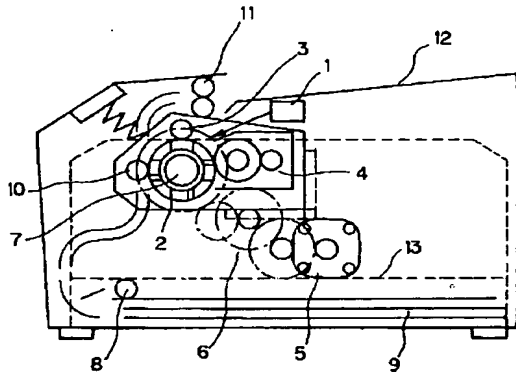
71 A～71 D 転写ロール

50 72 A～72 D 帯電器

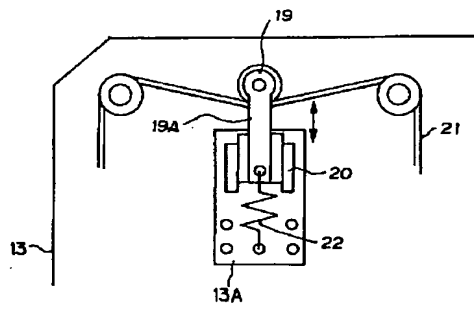
- 73 定着ロール
74 中間転写ベルト
75 モータ

13

【図1】



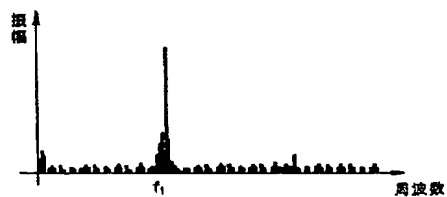
【図3】



【図5】



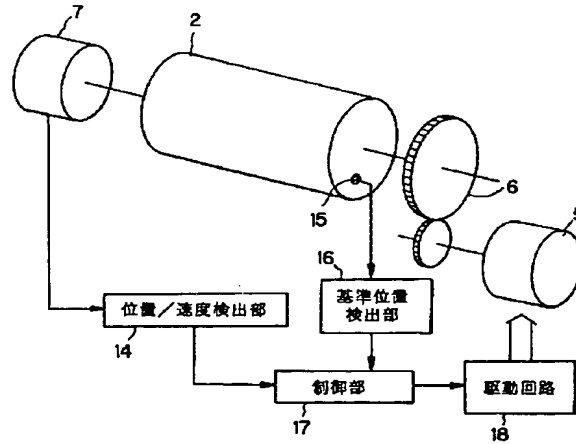
【図6】



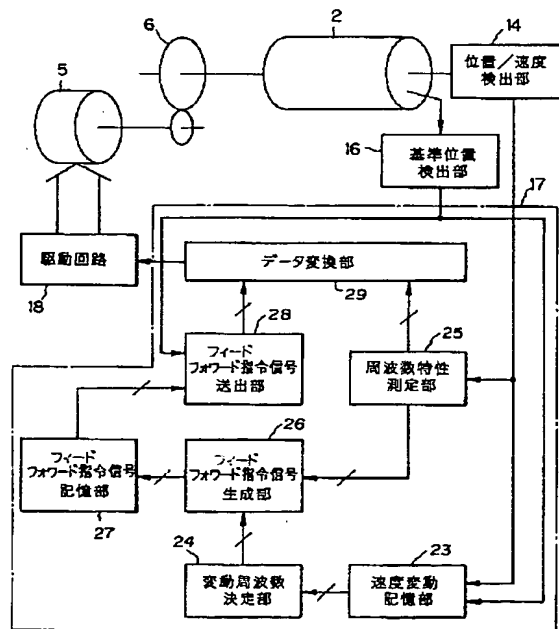
- * 76 モータ
77 供給ロール
* 78 2次転写ロール

14

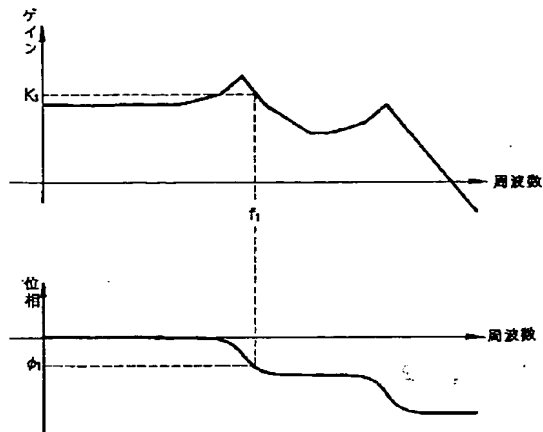
【図2】



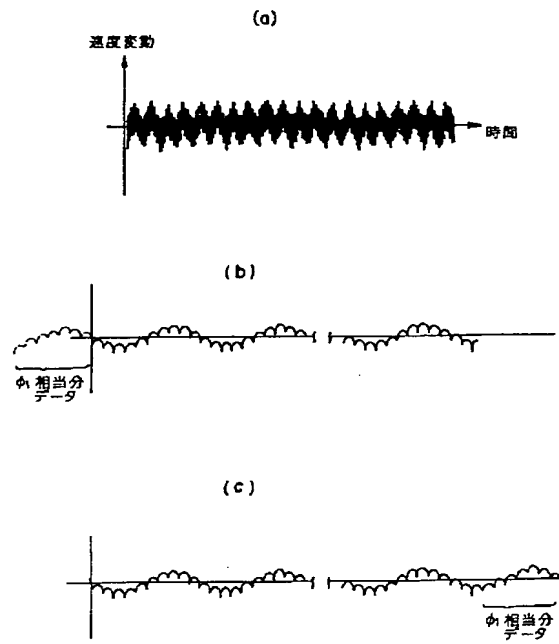
【図4】



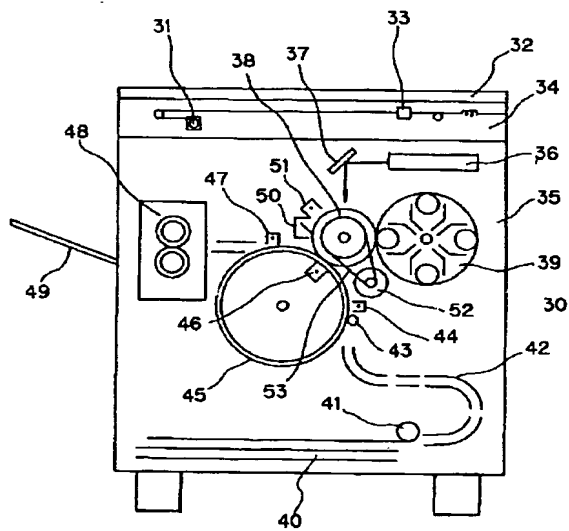
【図7】



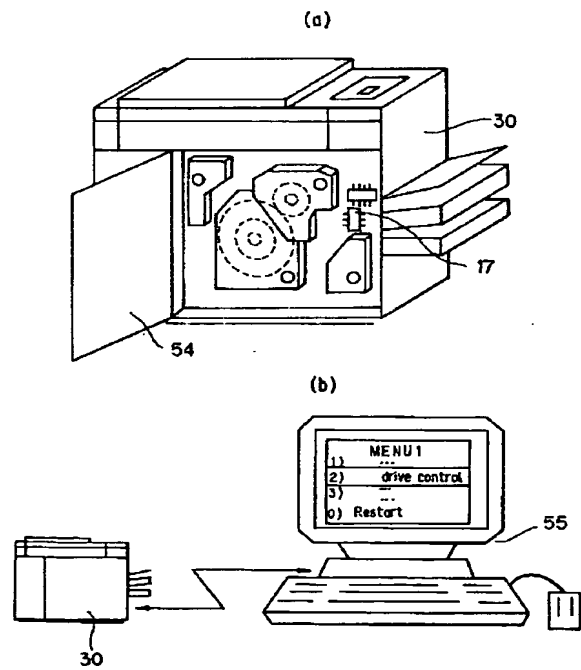
【図8】



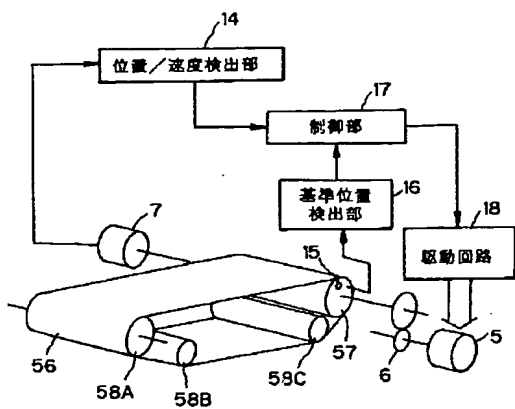
【図9】



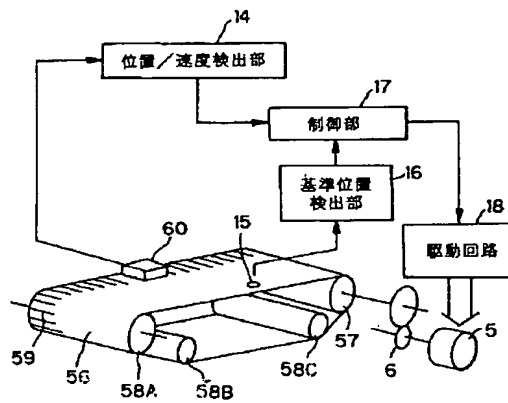
【図10】



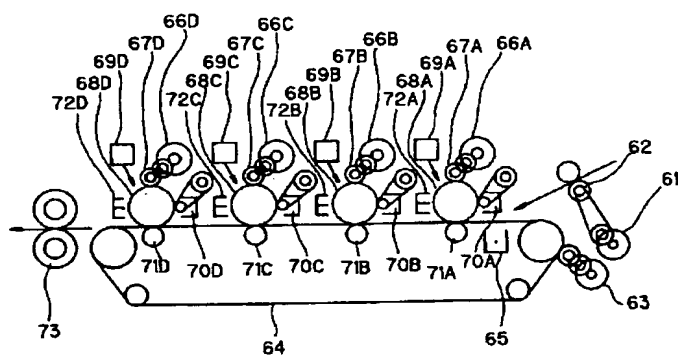
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

